

# Derecho de Minería y Energía

## Daño nuclear

POR CARLOS ALBERTO VILLULLA (\*)

### Resumen

El presente trabajo tiene por objeto entregar a los lectores no acostumbrados a los temas de Derecho Nuclear una primera aproximación al estudio del daño nuclear a través del análisis de la Convención de Viena de 1963 sobre Responsabilidad Civil por Daño Nuclear y su Protocolo de Enmienda de 1997, receptados por la legislación argentina por medio de las leyes 17.048 y 25.513 respectivamente. En virtud de la comprensible limitación impuesta a estas publicaciones se han elegido definiciones y particularidades especiales de la temática en cuestión con el fin de que, comprendidas estas, el lector pueda abordar la lectura y entendimiento de las normas citadas por sí solo. Así se describen, de la forma más sencilla posible, cuestiones vinculadas con la actividad nuclear, tratadas en ambas normas internacionales e indispensables para lograr el estudio acabado de las mismas.

**Palabras clave:** Derecho nuclear – Daño nuclear – Responsabilidad civil – Convención de Viena – Protocolo de Enmienda

### Abstract

This paper aims to provide the readers unaccustomed to the topics of Nuclear Law a first approach to the study of nuclear damage through the analysis of the 1963 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage and the Protocol of Amendment, 1997, the receptive Argentina legislation through laws respectively 17.048 and 25.513. Under the understandable limitation on these publications have been chosen definitions and special features of the topic in question so that, including these, the reader is able to address the reading and understanding those standards alone. So are described as simply as possible, issues related to nuclear activity covered in both international standards and essential for achieving the complete study of them.

**Keywords:** Nuclear law – Nuclear damage – Civil liability – Vienna Convention – Protocol of Amendment

Largos fueron los años transcurridos desde la bomba atómica hasta la concreción del uso pacífico de la energía nuclear. En todo ese tiempo, el temor de que cualquier inconveniente se convirtiera en otra Hiroshima fue creciendo entre las personas. La puesta en marcha de la primer estación comercial “occidental” de energía nuclear del mundo, Calder Hall, en el Reino Unido, en octubre de 1956, inquieto al la población sobre las posibilidades de resarcimiento de un operador privado frente a un desastre nuclear. Esta exagerada visión sobre un desastre nuclear impedía la habilitación de un seguro por daño a favor del operador. No existía compañía aseguradora capaz de asumirlo. Esta situación fue la que llevo a Organismos Internacionales a ver la necesidad de reunirse a efectos de solucionar este problema. De esta manera se realizaron varias convenciones internacionales para definir los lineamientos básicos de la temática en todo el mundo. Así, el 29 de julio de 1960 se firmó el Convenio de París con los auspicios de la Agencia de la Energía Nuclear de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE-NEA) que fuera modificado el 28 de enero de 1964, el 16 de noviembre de 1982 y el 12 de febrero del año 2004. Posteriormente el 31 de enero de 1963 se firmó el Convenio de Bruselas, bajo los mismos auspicios y que también fuera modificado en idénticas fechas que su antecesor. En ese mismo año y con el aval del Organismo Internacional de la Energía Atómica se firmó, en el mes de mayo, en Austria la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daño Nuclear, que fuera modificado en el mes de agosto de 1997.

Este esquema normativo tuvo como fin lograr la uniformidad internacional en el tratamiento de un tema tan delicado como la responsabilidad civil por daño nuclear. Por tratarse de un tema extenso, en

---

(\*) Profesor Ordinario Adjunto de Derecho de Minería y Energía, Cátedra I y II; Facultad de Cs. Jurídicas y Sociales. UNLP.

este trabajo nos ocuparemos de parte de la Convención de Viena de 1963 y su Protocolo de Enmienda de 1997 en los aspectos que consideramos de difícil entendimiento para un lector no acostumbrado a las temáticas nucleares.

Tanto la Convención como el Protocolo de Enmienda referidos son acompañados de un grupo de definiciones que es necesario explicar antes de su estudio, paso previo fundamental para comprender el contenido de la normativa internacional que nos ocupa.

A tal fin pasaremos a revisar cada una de todas las definiciones incluidas en la Convención y en su Protocolo de Enmienda.

Así, el artículo 1º de la Convención de Viena de 1963 establece:

“Por ‘persona’ se entenderá toda persona física, toda persona jurídica de derecho público o de derecho privado, toda entidad pública o privada aunque no tenga personalidad jurídica, toda organización internacional que tenga personalidad jurídica con arreglo a la legislación del Estado de la instalación y todo Estado o cualesquiera de sus subdivisiones políticas”.

Ninguna persona que desarrolle alguna actividad de las contempladas por los Tratados en examen queda excluida de la obligación de responder ante un daño nuclear. La definición comprende todas las figuras jurídicas posibles para desarrollar la actividad en cuestión. Por su parte el art. 1 del Protocolo de Enmienda no define el concepto de “persona”.

El artículo 1º de la Convención de Viena de 1963 continúa describiendo:

“La expresión ‘nacional de una Parte Contratante’ comprenderá la Parte Contratante o cualquiera de las subdivisiones políticas de su territorio, toda persona jurídica de derecho público o de derecho privado y toda entidad pública o privada establecida en el territorio de una Parte Contratante, aunque no tenga personalidad jurídica”.

El párrafo en análisis hace mención a las personas que se encuentran dentro de un Estado que haya aceptado los términos de la Convención de Viena de 1963 a quien denomina parte contratante. Esta persona será considerada “nacional de una Parte Contratante” aún no teniendo personalidad jurídica según la legislación de la Parte Contratante.

También, entiende por “explotador” de una instalación nuclear a “...la persona designada o reconocida por el Estado de la instalación como explotador de dicha instalación”.

En el caso de nuestro país el explotador de nuestras centrales nucleares es una sociedad anónima constituida por el art. 1 del Decreto 1.540/94 llamada Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima cuya licencia de operación fue otorgada por la Autoridad Regulatoria Nuclear conforme lo impone el art. 16, inc. B de la Ley Nacional de Actividad Nuclear nº 24.804. En el caso particular de nuestro país las acciones de la sociedad Nucleoeléctrica Argentina nunca fueron vendidas y permanecen en poder del Estado Nacional a través de la Secretaría de Energía y de la Comisión Nacional de Energía Atómica. En la actualidad están en discusión en la Cámara de Diputados de la Nación algunos proyectos de ley que pretenden cambiar el status jurídico de Nucleoeléctrica Argentina a efectos de impedir que en un futuro sus acciones corran peligro de ser vendidas a capitales privados.

Por “Estado de instalación” respecto de una instalación nuclear, aclara la Convención de Viena “se entenderá la Parte Contratante en cuyo territorio esté la instalación nuclear o bien, si la instalación nuclear no está en el territorio de ningún Estado, la Parte Contratante que explote la instalación nuclear o haya autorizado su explotación”. Por ser la redacción originaria de esta definición poco feliz, el Protocolo de Enmienda de la Convención de Viena de 1963 aporta otra que dice: “Por ‘Estado de la instalación’ respecto de una instalación nuclear se entenderá la Parte Contratante en cuyo territorio esté la instalación nuclear o bien, si la instalación nuclear no está en el territorio de ningún Estado, la Parte Contratante que explote la instalación nuclear o haya autorizado su explotación”. Lo importante de este caso es entender de qué hablamos al decir “Parte Contratante”. A los efectos de la Convención se hace referencia a los Estados que han adherido a ella firmando el documento y aprobándolo por

ley como el caso de Argentina a través de las leyes 17.048 para la Convención de Viena de 1963 y 25.313 para el Protocolo de Enmienda del año 1997.

Además, “por ‘legislación del tribunal competente’ se entenderá la legislación del tribunal que sea competente con arreglo a la presente Convención, incluidas las normas de dicha legislación que regulen los conflictos de leyes”.

La Convención hace referencia a la legislación que se aplicará según los principios sobre jurisdicción del Estado de la instalación ante la producción de un daño nuclear. Para el caso de nuestro país, y por aplicación del art. 1 del Decreto 10.936 de 1950 que crea la Comisión Nacional de Energía Atómica, corresponde la jurisdicción federal para toda la actividad. También, en su parte final, el inciso hace referencia a la legislación en general del Estado de la Instalación.

Abordando las definiciones técnicas, la Convención dispone: “Por ‘combustibles nucleares’ se entenderá las sustancias que puedan producir energía mediante un proceso auto mantenido de fisión nuclear”.

La definición de combustibles nucleares no se autoabastece respecto a su sentido debiéndose también aclarar que es un “proceso auto mantenido de fisión nuclear”. En principio el término “combustible nuclear” abarca un grupo de sustancias que unidas ingresan al reactor nuclear para generar una fisión nuclear. Estos son haces de tubos metálicos herméticamente cerrados, dentro de los cuales se encuentran las pastillas de uranio que suministran su energía al reaccionar entre sí. (CNEA, 1979a) Por otro lado el “proceso auto mantenido de fisión nuclear” expresa lo que ocurre en el interior del reactor una vez que el mismo está preparado para empezar a funcionar con todos sus elementos combustibles. Muy de a poco se le van quitando elementos químicos hasta que espontáneamente se desarrolla la primera fisión que será la que originará la reacción en cadena y esta, el proceso auto mantenido de fisión.

El inciso siguiente del art. 1º de la Convención de Viena sostiene:

“Por ‘productos o desechos radiactivos’ se entenderá los materiales radiactivos producidos durante el proceso de producción o utilización de combustibles nucleares o cuya radiactividad se haya originado por la exposición a las radiaciones inherentes a dicho proceso, salvo los radioisótopos que hayan alcanzado la etapa final de su elaboración y puedan ya utilizarse con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales o industriales”.

Es importante establecer una definición de radiación como característica que desarrollan algunos elementos y de radioisótopos como productos industriales destinados a la medicina, agricultura y algunas otras ramas de la industria.

Se entiende por radiación a la “emisión y propagación de ondas que transmiten energía a través del espacio o de algún otro medio” (1).

También podemos agregar que “el término “radiación” es muy amplio: abarca emisiones como la luz visible, la luz infrarroja, y las ondas de radio. Sin embargo, también se emplea en el sentido de radiación ionizante, es decir la que altera el estado físico de los átomos en los que incide, haciendo que queden cargados eléctricamente o “ionizados” (CNEA, 1980). Es esta radiación, la que al ubicar iones en los tejidos vivos altera los procesos biológicos normales, pudiendo constituir, según la dosis, un riesgo para la salud humana.

Se llama radioisótopo a aquel isótopo que es radiactivo. La palabra isótopo, del griego “en mismo sitio”, se usa para indicar que todos los tipos de átomos de un mismo elemento se encuentran en el mismo sitio de la tabla periódica. Los átomos que son isótopos entre sí, son los que tienen igual número atómico (número de protones en el núcleo), pero diferente número másico (suma del número de neutrones y el de protones en el núcleo). Los distintos isótopos de un elemento, difieren pues en el

---

(1) Véase Gran Enciclopedia Universal Espasa Calpe.

número de neutrones (CNEA, 1979b). Algunos radioisótopos se utilizan en distintos procesos industriales vinculados a la medicina, el agro, etc. Uno de los más conocidos es el Cobalto 60.

La nómina de definiciones aporta a continuación la de sustancias nucleares la cual desarrolla de la siguiente forma: “Por “sustancias nucleares” se entenderá:

i) los combustibles nucleares, salvo el uranio natural y el uranio empobrecido, que por sí solos o en combinación con otras sustancias puedan producir energía mediante un proceso auto mantenido de fisión nuclear fuera de un reactor nuclear;

ii) los productos o desechos radiactivos”.

El primer apartado de la definición hace referencia a los combustibles nucleares, concepto que ya ha sido desarrollado ut supra. Al mencionar el uranio natural la Convención hace referencia al mineral tal como lo entrega la naturaleza, lo que requiere para su utilización como combustible nuclear, su transformación, mediante un proceso químico, en dióxido de uranio. El uranio empobrecido es aquel al que se le ha extraído la porción de uranio 235 apta para el proceso de fisión. Ninguno de estos dos elementos puede dar lugar a un proceso auto mantenido de fisión nuclear. Requisito indispensable para ser considerado combustible nuclear.

El texto de la Convención también explica que se debe entender por reactor nuclear de la siguiente forma: “Por “reactor nuclear” se entenderá cualquier estructura que contenga combustibles nucleares dispuestos de tal modo que dentro de ella pueda tener lugar un proceso auto mantenido de fisión nuclear sin necesidad de una fuente adicional de neutrones”.

La ciencia nuclear ha dado varias definiciones de reactor nuclear, por lo que podemos decir que: “es una máquina que se diseña para crear las condiciones especiales para que la reacción en cadena tenga lugar de manera controlada y sostenida dentro de los límites de seguridad” (NASA, 2004).

Continuando con las definiciones técnicas la Convención sostiene: “Por “instalación nuclear” se entenderá: i) los reactores nucleares, salvo los que se utilicen como fuente de energía en un medio de transporte aéreo o marítimo, tanto para su propulsión como para otros fines;

ii) las fábricas que utilicen combustibles nucleares para producir sustancias nucleares, y las fábricas en que se proceda al tratamiento de sustancias nucleares, incluidas las instalaciones de regeneración de combustibles nucleares irradiados;

iii) las instalaciones de almacenamiento de sustancias nucleares, excepto los lugares en que dichas sustancias se almacenen incidentalmente durante su transporte, en la inteligencia de que el Estado de la instalación podrá determinar que se considere como una sola instalación nuclear a varias instalaciones nucleares de un solo explotador que estén ubicadas en un mismo lugar;

iv) las demás instalaciones en las que haya combustible nuclear o productos o desechos radiactivos según cada cierto tiempo determine la Junta de Gobernadores del Organismo Internacional de Energía Atómica;

Del concepto de instalación nuclear se excluye a los reactores ubicados en vehículos de transporte aéreo o marítimo, ya sea que sirvan a la propulsión o a otros fines. Para la época de la Convención eran comunes los buques de profundidad o superficie propulsados por un reactor nuclear, pero en su gran mayoría cumplían propósitos militares, regulando en forma separada a la Convención en análisis los aspectos relativos a la responsabilidad civil. La segunda parte de este inciso contempla las fábricas para el tratamiento de sustancias nucleares, incluyendo dentro de ellas a las instalaciones de regeneración de combustible nuclear irradiado. En nuestro país existe el tratamiento de sustancias nucleares, pero no hay instalaciones de regeneración de combustible nuclear irradiado, el cual se mantiene depositado en las piletas de agua mineralizada construidas a tal efecto en las Centrales Nucleares, o algunos en silos de cemento seco como es el caso de parte de los elementos combustibles de la Central Nuclear Embalse. Por último el inciso IV, agregado por el Protocolo de Enmienda, incluye todo tipo de instalaciones donde exista combustible nuclear o productos o desechos radiactivos se-

gún lo que la Junta de Gobernadores del Organismo Internacional de la Energía Atómica determine, de acuerdo a lo que ellos crean conveniente.

A continuación la Convención de Viena desarrolla el concepto de daño nuclear. A nuestro entender esta definición es la piedra angular del tratado en estudio, en virtud de que cualquier situación fáctica que no coincida con los supuestos establecidos en este inciso, excluirá al hecho de la calificación de daño nuclear y como resultado directo no podremos usar esta normativa para solucionar el problema. El Protocolo adicional de Enmienda de 1997 amplió la definición del Convenio de Viena originario, agregando dentro del concepto de daño a aquellos perjuicios ocasionados al medio ambiente en respuesta a la evolución legislativa que la problemática de protección del ambiente tuvo, en todo el mundo en estas últimas décadas.

En ese sentido al definir al daño nuclear sostiene: “Por “daños nucleares” se entenderá:

1. la pérdida de vidas humanas o las lesiones corporales;
2. los daños o perjuicios materiales; y cada uno de los daños que se indican a continuación en la medida determinada por la legislación del tribunal competente:
3. la pérdida económica derivada de la pérdida o los daños a que se hace referencia en los apartados 1 y 2, en la medida en que no esté incluida en esos apartados, si la cubriera una persona con derecho a entablar una demanda con respecto a dicha pérdida o daños;
4. el costo de las medidas para rehabilitar el medio ambiente deteriorado, a menos que el deterioro sea insignificante, siempre que esas medidas realmente se hayan adoptado o hayan de adoptarse, y en la medida en que no esté incluido en el apartado 2;
5. el lucro cesante derivado del interés económico en algún uso o goce del medio ambiente que se produzca como resultado de un deterioro significativo del medio ambiente, y en la medida en que no esté incluido en el apartado 2;
6. los costos de las medidas preventivas y otros daños y perjuicios causados por esas medidas;
7. cualquier otra pérdida económica que no sea una pérdida causada por el deterioro del medio ambiente, si ello estuviese autorizado por la legislación general sobre responsabilidad civil del tribunal competente, en el caso de los apartados 1 a 4 y 7 supra, en la medida en que los daños y perjuicios se produzcan como resultado de la radiación ionizante emitida por cualquier fuente de radiación dentro de una instalación nuclear, o emitida por combustible nuclear o productos o desechos radiactivos que se encuentren en una instalación nuclear, o de los materiales nucleares que procedan de ella, se originen en ella o se envíen a ella, sea que se deriven de las propiedades de esa materia, o de la combinación de propiedades radiactivas con propiedades tóxicas, explosivas u otras propiedades peligrosas de esa materia.

Para dar una noción más acabada de las particularidades que rigen este concepto es conveniente mencionar lo expresado por el Dr. Jorge Martínez Favini en su trabajo “Madurez del Derecho Nuclear” al respecto:

“Entre las convenciones y leyes sobre responsabilidad civil en materia nuclear existe una sustancial armonía, derivada de un conjunto de particularidades del ‘riesgo nuclear’, que se sintetizan en los siguientes caracteres:

- a) Carácter clandestino: el daño por irradiación puede sufrirse sin que la víctima lo advierta.
- b) Carácter diferido: los efectos de una irradiación pueden manifestarse mucho después del accidente.
- c) Carácter itinerante: pueden producirse daños nucleares a gran distancia del lugar donde se originó el accidente y en lugares distintos (internacionalismo posible del daño).
- d) Carácter catastrófico (aunque tal probabilidad sea  $10^{-723}$ ” (Martínez Favini, 1986).

El texto plantea la forma particular en la que el daño puede presentarse y que lo hace diferente de otros daños asegurables. Así, su carácter clandestino está determinando que el daño por irradiación puede no sentirse en el momento de producido el contacto entre la persona y la fuente contaminante. Es necesario tener en cuenta que si se trata de una nube radiactiva, la misma no adopta ninguna forma particular que la destaque de las condiciones meteorológicas imperantes en el lugar donde se encuentre, y es también importante destacar que esta es la de transmisión de la radiación. Esto, unido a su carácter diferido, que hará que la víctima de irradiación forme más común y masiva manifieste alguna sintomatología clínica recién con el paso de los años, importa asegurar que si el Gobierno del lugar de la instalación donde se produjo el accidente no adopta medidas preventivas generales o los medios de comunicación no informan sobre la situación, la persona podrá luego de varios años inferir la relación de causalidad que lo une al hecho y allí plantear su reclamo ante el Tribunal Competente, mientras tanto el número de personas a resarcir será desconocido para el operador y el Estado de la Central siniestrada.

Por otro lado el carácter itinerante del daño nuclear desafía toda posibilidad de cálculo de la magnitud del evento pues implica que la nube radiactiva viajará por la atmósfera siguiendo la dirección del viento provocando daño a las personas y el ambiente hasta que sus componentes peligrosos decaigan, lo que puede ocurrir en días o meses, según la cantidad y clase de material que haya alcanzado la atmósfera. También es necesario aclarar en este punto que lo más probable es que, en su viaje, la nube sobrepase las fronteras del Estado de la Instalación para llegar, no sólo, a los países limítrofes, sino lo que es peor, a muchos otros más lejanos (la nube, producto del accidente nuclear de Chernobyl, recorrió casi treinta países). Esto es lo que se plantea como la posible internacionalidad del daño a los efectos de su apreciación. Es importante señalar que la Ley Nacional de Actividad Nuclear n° 24.804 de 1997, adhiere en su artículo 9° a la definición de daño nuclear de la Convención de Viena de 1963, ratificada por Ley n° 17.048, en los términos anteriores a la reforma introducida por el Protocolo de Enmienda.

Siguiendo la definición en análisis los incisos 1 y 2 son abarcativos de todas las posibilidades de daño, por lo creemos innecesaria otra explicación. El inciso 3 refiere a situaciones donde lo reclamado fuera la reparación de un daño manifestado como pérdida económica, no incluido, pero derivado de lo atendido por los incisos 1 y 2 del presente artículo. El inciso 4 hace se dedica al costo de las medidas para rehabilitar el ambiente deteriorado, siempre que ya se hayan adoptado o sea segura su adopción. También es requisito que el daño sea importante, lo cual transforma en necesaria y costosa su reparación. También el inciso 5 se refiere al medio ambiente deteriorado, pero para contemplar la reparación del lucro cesante para los casos en que su afectación sea tan importante que su uso, de la forma anterior al impacto generado por el accidente nuclear, resulte imposible. En los dos supuestos previamente tratados es necesario que no estén contemplados por la norma del inciso 2.

El artículo continúa con el inciso 6 donde se incluye el costo de las medidas preventivas y el de los daños y perjuicios que la aplicación de esas medidas ocasione. Estas medidas preventivas, como ya se definirán más adelante, se pueden disponer para la protección del ambiente, las personas o las cosas.

El séptimo inciso se detiene en cualquier pérdida económica, no causada por el deterioro del ambiente y receptada por el tribunal competente, con exclusión de lo contemplado en los incisos 5 y 6, marcando los requisitos básicos para hablar de accidente nuclear al determinar que estos

“daños y perjuicios sean producto de la radiación ionizante emitida por cualquier fuente de radiación dentro de una instalación nuclear, o emitida por combustible nuclear o productos o desechos radiactivos que se encuentren en una instalación nuclear, o de los materiales nucleares que procedan de ella, se originen en ella o se envíen a ella, sea que se deriven de las propiedades de esa materia, o de la combinación de propiedades radiactivas con propiedades tóxicas, explosivas u otras propiedades peligrosas de esa materia”.

La norma internacional impone como participantes obligados del incidente nuclear a la radiación ionizante, definida ya en este trabajo, que derive de tres elementos específicos, a saber: de cualquier



fuelle de radiación, de los combustibles nucleares o de los productos o desechos radiactivos, incorporando, también la posibilidad de la combinación de las propiedades radiactivas de estos tres componentes, con las propiedades tóxicas, explosivas u otras propiedades peligrosas de otros elementos, a lo que hay que agregar la circunstancia de vinculación con la instalación nuclear pues la manda exige que se encuentren en una instalación nuclear, procedan de ella o se envíen a ella.

Sobre el final de su artículo I la Convención de Viena de 1963 abordaba la definición de accidente nuclear que fuera modificada por el artículo 2 del Protocolo de Enmienda, que incluso, cambió el término “accidente” por el de “incidente”, rezando de la siguiente forma: Por “incidente nuclear” se entenderá cualquier hecho o sucesión de hechos que tengan el mismo origen y hayan causado daños nucleares o que, solamente con respecto a las medidas preventivas, hayan creado una amenaza grave e inminente de causar tales daños. Haciendo un análisis de las definiciones de accidente e incidente podemos decir que, para el caso de los incidentes, se consideran así a los “eventos que sobrevienen en el curso de un asunto o negocio y tienen con éste algún enlace”, mientras que accidente sería un “suceso eventual que altera el orden regular de las cosas”, aclarándose, también que, el segundo, no forma parte de la esencia de la cosa (2). A nuestro entender el concepto de incidente nos lleva a la idea de un hecho que puede ser calculado como posible, a diferencia del accidente que es más imprevisto, y que a su vez puede tener como resultado último un accidente, se trata de un concepto más amplio que el utilizado por la Convención de Viena de 1963. Hechas estas diferencias se comprende el porqué del cambio por el término incidente en la revisión de la Convención originaria de 1963 por tratarse de un concepto más a fin con la idea de asegurar el resarcimiento de la mayor cantidad de daños posible.

El Convenio internacional continúa con la siguiente definición:

“Por ‘medidas de rehabilitación’ se entenderá cualquier medida razonable que haya sido aprobada por las autoridades competentes del Estado donde se hayan adoptado las medidas y que tengan por objeto rehabilitar o restaurar componentes del medio ambiente dañados o destruidos o introducir en el medio ambiente, cuando ello sea razonable, el equivalente de esos componentes. La legislación del Estado en que se hayan sufrido los daños determinará a quién ha de corresponder la facultad de adoptar dichas medidas”.

Para el caso de nuestro país el responsable, como se estableció *ut supra*, es el operador de la instalación nuclear, quien además por aplicación del artículo 41 de la Constitución Nacional tiene, *prima facie*, la obligación de recomponer, esto quiere decir, retrotraer la situación ambiental al *statu quo* anterior al momento del impacto o en este caso, del daño nuclear que produjera efectos negativos en el medio ambiente. Luego corresponderá a las autoridades ambientales provinciales determinar las medidas tendientes a mitigar el hecho, y si este es irreparable, la forma de sustituir lo dañado o destruido por instrumentos nuevos aptos para volver a una situación ambiental lo más similar posible a la anterior. Todas estas actividades entrarían dentro del concepto de medidas de rehabilitación.

El artículo prosigue estableciendo: “Por ‘medidas preventivas’ se entenderá cualquier medida razonable adoptada por cualquier persona después de ocurrido un incidente nuclear a fin de prevenir o minimizar los daños a que se hace referencia en los apartados i) a v) o vii) del párrafo k), lo que estará sujeto a la aprobación de las autoridades competentes exigida por la ley del Estado donde se hayan adoptado las medidas”.

El significado del adjetivo preventivo es prevenir o más exactamente impedir (3). Nos inclinamos a sostener que el Protocolo de Enmienda utiliza esta palabra en el sentido de “impedir”. Así considerado el término dichas medidas serán aquellas adoptadas, por cualquier persona, siempre que el incidente nuclear haya ocurrido, con el fin de impedir su expansión o un efecto más grave que el ya ocurrido sobre las personas, ambiente y cosas que mencionan los incisos referidos del apartado k. Por

---

(2) Véase Gran Espasa Diccionario Enciclopédico, 1997.

(3) Véase Gran Espasa Diccionario Enciclopédico, 1997.

último, para que estas no generen responsabilidad posterior en quien las decide y/o adopta deberán ser aprobadas con posterioridad por las autoridades del Estado de la Instalación.

A continuación el artículo en análisis define la expresión medidas razonables, siempre que sean consideradas o apropiadas según las leyes del tribunal competente y que además considere las circunstancias que la norma plantea de la siguiente forma:

“Por ‘medidas razonables’ se entenderá las medidas que, en virtud de la legislación del tribunal competente, se juzgue que sean apropiadas y proporcionadas, habida cuenta de las circunstancias, como por ejemplo:

- i) la naturaleza y magnitud de los daños sufridos o, en el caso de medidas preventivas, la naturaleza y magnitud del riesgo de que se produzcan tales daños;
- ii) en qué medida, en el momento en que sean adoptadas, existe la posibilidad de que dichas medidas sean eficaces;
- iii) los conocimientos científicos y técnicos pertinentes”.

La misma definición establece la condición para entender a una medida como “razonable”, sosteniendo que se trata de aquellas que sean apropiadas y proporcionadas a las circunstancias en las que se aplican, además, en los tres incisos del apartado la misma norma dispone los elementos a tener en cuenta

Para evitar los problemas derivados de los desequilibrios de la economía mundial, el Protocolo de Enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daño Nuclear sustituye, en el tipo de moneda utilizada para la forma de calcular los valores a los que se refiere, sustituyendo el dólar norteamericano por el derecho especial de giro (DEG), que por ser utilizada como unidad de cuenta por el Fondo Monetario Internacional, tiene un equivalente fácil de calcular e el resto de las economías mundiales, de esta manera el apartado “p” sostiene: Por “derecho especial de giro”, en adelante denominado DEG, se entenderá la unidad de cuenta definida por el Fondo Monetario Internacional y utilizada por éste para sus propias operaciones y transacciones.

El texto del Protocolo de Enmienda, también modifica el párrafo 2 estableciendo lo siguiente:

“El Estado de la instalación podrá excluir del ámbito de la presente Convención cualquier instalación nuclear o cantidad pequeña de materiales nucleares siempre que lo permita la reducida importancia de los peligros inherentes a tal decisión y siempre que:

a) en lo que se refiere a instalaciones nucleares, la Junta de Gobernadores del Organismo Internacional de Energía Atómica haya determinado los criterios para esa exclusión y que dicha exclusión por parte de un Estado de la instalación se ajuste a tales criterios;

b) En lo que se refiere a cantidades pequeñas de materiales nucleares, los límites máximos para la exclusión de tales cantidades hayan sido determinados por la Junta de Gobernadores del Organismo Internacional de Energía Atómica y que dicha exclusión por parte de un Estado de la instalación no exceda de los referidos límites. Los criterios para la exclusión de instalaciones nucleares y los límites máximos para la exclusión de cantidades pequeñas de materiales nucleares serán revisados periódicamente por la Junta de Gobernadores”.

El Estado de la Instalación tiene la prerrogativa de excluir de la aplicación de la Convención y su Protocolo de Enmienda en examen ciertas instalaciones nucleares y ciertas sustancias nucleares siempre que el peligro que pueda causar su mal manejo sea de poca importancia y siempre que la Junta de Gobernadores del Organismo Internacional de la Energía Atómica haya establecido el criterio para la exclusión de instalaciones nucleares, el límite máximo permitido para la exclusión de alguna sustancia en particular y obviamente que la instalación nuclear este dentro de los parámetros de exclusión del Organismo y la cantidad de sustancia nuclear excluida por el Estado Parte no supere el máximo establecido como límite por la Junta de Gobernadores.



El artículo 3 del Protocolo de Enmienda de la Convención de Viena de 1963 incorpora a continuación del artículo 1 de la Convención originaria dos artículos:

El artículo 1 A establece:

“1. La presente Convención se aplicará a los daños nucleares independientemente del lugar donde se hayan sufrido.

2. La legislación del Estado de la instalación podrá, no obstante, excluir de la aplicación de la presente Convención los daños sufridos:

a) en el territorio de un Estado no Contratante;

b) en cualesquiera zonas marítimas establecidas por un Estado no Contratante de acuerdo con el derecho internacional del mar.

3. Una exclusión con arreglo al párrafo 2 del presente artículo sólo podrá aplicarse con respecto a un Estado no Contratante que en el momento del incidente:

a) posea una instalación nuclear en su territorio o en cualesquiera zonas marítimas que haya establecido de acuerdo con el derecho internacional del mar;

b) no conceda beneficios recíprocos equivalentes.

4. Las exclusiones con arreglo al párrafo 2 del presente artículo no afectarán a los derechos a que se hace referencia en el apartado a) del párrafo 2 del artículo IX y las exclusiones con arreglo al apartado b) del párrafo 2 del presente artículo no se extenderán a los daños a bordo o a un navío o aeronave”.

Y el artículo 1 B, a su vez prescribe: “La presente Convención no se aplicará a las instalaciones nucleares utilizadas con fines no pacíficos”.

Ambas normas prevén la exclusión de la aplicación de las normas de la Convención a ciertas circunstancias, luego de establecer que se aplicara a todo daño nuclear sin importar el lugar donde el mismo se haya producido.

En lo que se refiere a la exclusión de los daños producidos en el territorio o en las zonas marítimas establecidas por un Estado no contratante, lo deja como potestad de la legislación del Estado Contratante, es decir debe emanar de una norma conforme con los procedimientos de producción de leyes establecido en la Ley Fundamental de dicho Estado. Por lo que sostiene el artículo a continuación y lo incorporado por el artículo 1 B la norma hace referencia sin dudas a situaciones de beligerancia entre naciones. En lo que hace a nuestra realidad, no existen en el territorio del país instalaciones nucleares utilizadas con fines no pacíficos.

El artículo 2 de la Convención de 1963, también resulta enmendado por el artículo 4 del Protocolo de 1997, por lo que dicha norma hoy impone: 1. El explotador de una instalación nuclear será responsable de los daños nucleares si se prueba que esos daños han sido ocasionados por un accidente nuclear:

a) que ocurra en su instalación nuclear;

b) en el que intervengan sustancias nucleares procedentes de su instalación nuclear o que se originen en ella, cuando el accidente acaezca:

i) antes de que el explotador de otra instalación nuclear haya asumido expresamente por contrato escrito la responsabilidad de los accidentes nucleares en que intervengan las sustancias;

ii) antes de que el explotador de otra instalación nuclear se haya hecho cargo de las sustancias nucleares, si la responsabilidad no se ha asumido expresamente por contrato escrito;

iii) antes de que la persona que esté debidamente autorizada para tener a su cargo un reactor nuclear que se utilice como fuente de energía en un medio de transporte, para su propulsión o para

otros fines, se haya hecho cargo de las sustancias nucleares si estaban destinadas a ser utilizadas en ese reactor nuclear;

iv) antes de que las sustancias nucleares hayan sido descargadas del medio de transporte en que hayan llegado al territorio de un Estado que no sea Parte Contratante, cuando esas sustancias hayan sido enviadas a una persona que se encuentre en el territorio de ese Estado.

c) en el que intervengan sustancias nucleares enviadas a su instalación nuclear, cuando el accidente acaezca:

i) después de que el explotador haya asumido expresamente por contrato escrito la responsabilidad de los accidentes nucleares en que intervengan las sustancias nucleares, que recaía en el explotador de otra instalación nuclear;

ii) después de que se haya hecho cargo de esas sustancias nucleares, si la responsabilidad no se ha asumido expresamente por contrato escrito;

iii) después de que se haya hecho cargo de esas sustancias nucleares la persona que tenga a su cargo un reactor nuclear que se utilice como fuente de energía en un medio de transporte, para su propulsión o para otros fines;

iv) después de que las sustancias nucleares hayan sido cargadas en el medio de transporte en que han de ser expedidas desde el territorio de un Estado que no sea Parte Contratante, cuando esas sustancias hayan sido enviadas con el consentimiento escrito del explotador por una persona que se encuentre en el territorio de dicho Estado. Quedando entendido que, si los daños nucleares han sido causados por un accidente nuclear que ocurra en una instalación nuclear y en el que intervengan sustancias nucleares almacenadas incidentalmente en ella con ocasión del transporte de dichas sustancias, las disposiciones del apartado a) del presente párrafo no se aplicarán cuando otro explotador u otra persona sea exclusivamente responsable en virtud de lo dispuesto en los apartados b) o c) del presente párrafo.

2. El Estado de la instalación podrá por vía legislativa que, con las condiciones que estipule su legislación nacional, un transportista de sustancias nucleares o una persona que manipule desechos radiactivos puedan ser considerados o reconocidos como explotadores en relación, respectivamente, con las sustancias nucleares o con los desechos radiactivos y en sustitución del explotador interesado, si ese transportista o esa persona lo pide y el explotador consiente. En tal caso, ese transportista o esa persona serán considerados a todos los efectos de la presente Convención como explotadores de una instalación nuclear en el territorio de dicho Estado.

3. a) Cuando la responsabilidad por daños nucleares recaiga en más de un explotador, esos explotadores, en la medida en que no se pueda determinar con certeza qué parte de los daños ha de atribuirse a cada uno de ellos, serán mancomunada y solidariamente responsables. El Estado de la instalación podrá limitar la cuantía de los fondos públicos aportados por cada incidente a la diferencia, si la hubiere, entre las cuantías estipuladas en el presente artículo y la cuantía determinada de conformidad con el párrafo I del artículo V.

b) Cuando la responsabilidad recaiga sobre más de un explotador como consecuencia de un accidente nuclear que ocurra durante el transporte de sustancias nucleares, sea en un mismo medio de transporte, sea en una misma instalación nuclear, la responsabilidad global no rebasará el límite más alto que corresponda aplicar a cada uno de ellos de conformidad con lo dispuesto en el artículo V.

c) En ninguno de los casos previstos en los apartados a) y b) del presente párrafo podrá exceder la responsabilidad de un explotador del importe que en lo que le concierne se fije de conformidad con lo dispuesto en el artículo V.

4. Sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo 3 del presente artículo, cuando un accidente nuclear afecte a varias instalaciones nucleares del mismo explotador, éste será responsable en relación con cada una de estas instalaciones hasta el límite que corresponda aplicarle de conformidad con lo dis-

puesto en el artículo V. El Estado de la instalación podrá limitar la cuantía de los fondos públicos aportados con arreglo al apartado a) del párrafo 3 del presente artículo.

5. Sin perjuicio de lo dispuesto en la presente Convención, sólo podrá considerarse responsable de los daños nucleares al explotador. No obstante, esta disposición no afectará a la aplicación de ninguno de los acuerdos internacionales de transporte vigentes o abiertos a la firma, ratificación o adhesión en la fecha en que quede abierta a la firma la presente Convención.

6. Ninguna persona será responsable de las pérdidas o daños que no sean daños nucleares de conformidad con lo dispuesto en el apartado k) del párrafo 1 del artículo I pero que hubieran podido ser determinados como daños nucleares de conformidad con las disposiciones de dicho párrafo.

7. Sólo se podrá entablar acción directa contra la persona que dé una garantía financiera de conformidad con lo dispuesto en el artículo VII si así lo dispone la legislación del tribunal competente.

La redacción del artículo 2 del Convenio originario empieza de manera poco feliz al vincular la responsabilidad del operador a la prueba de que los daños nucleares han sido ocasionados por un accidente, también debería haberse modificado el término por incidente, nuclear, estableciendo a continuación los supuestos a probar. No parece que estuviéramos en presencia de una responsabilidad objetiva basada en el riesgo que crea el operador para obtener un fin de lucro, ya que su efecto principal es la inversión de la carga de la prueba. Esta corresponde ser producida por el mismo operador para librarse de la responsabilidad, y no por un tercero para adjudicársela al primero.

Por su parte, el incidente debe ocurrir en su instalación nuclear, o deben intervenir en él sustancias nucleares que se originen en su instalación o procedan de la misma, explicadas al momento de hablar del vínculo entre las sustancias productoras del hecho y la instalación nuclear, antes de que otro operador asuma por contrato escrito la responsabilidad sobre dichas sustancias, o antes de que otro explotador se haga cargo de las sustancias sino se estableció previamente que debía hacerlo por escrito. También antes de que el responsable de un reactor que utilice estas sustancias como fuente de energía para el transporte u otros fines se haga cargo. A su vez se considera la situación de un accidente ocurrido antes de desembarcar las sustancias en viaje por un territorio no contratante, si quien debía recibirlas se encuentra en el territorio de ese Estado no contratante.

Por su parte el apartado "c" atribuye la responsabilidad del operador cuando el hecho acaeciere con sustancias que se envíen o se encuentran viajando rumbo a su instalación nuclear, siempre que ocurra luego de asumir la responsabilidad por contrato escrito, o en caso contrario, después de hacerse cargo si la responsabilidad no se atribuye por contrato escrito. Si opera un reactor nuclear para impulsar un medio de transporte, después de hacerse cargo de las sustancias, y también luego que estas hayan sido cargadas en el medio de transporte, se aclara que la suma disponible para resarcir nunca excederá el importe que se le ha fijado respetando lo establecido en el artículo 5.

El apartado 2 asigna al Estado parte, siempre que lo realice por vía legislativa, la posibilidad de considerar o reconocer como explotador, respecto de las sustancias que deba manejar, a un transportista de sustancias nucleares o a quien manipule desechos radiactivos. Esta situación de exclusión del operador de la instalación sólo puede darse mediante pedido expreso de las personas anteriormente mencionadas que se asemejarían, respecto a su responsabilidad por daño nuclear, a un operador o explotador de una instalación nuclear en dicho territorio. Este apartado es de singular importancia para el caso de nuestro país en virtud de que por aplicación de lo establecido por la Ley Nacional de Actividad Nuclear N° 24.804, el explotador de las Centrales Nucleares es Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima y el dueño de los residuos radiactivos o combustibles irradiados es la Comisión Nacional de Energía Atómica, tal como lo disponen los incisos "d" y "g" del artículo 2 de la norma referida.

El apartado 3 a aborda el caso en que la responsabilidad sea atribuida a varios explotadores y sea imposible determinar la cantidad de daño producida por cada uno, todos serán mancomunada y solidariamente responsables, es decir, responderán tanto por su parte como por el todo.

En el apartado b se apunta, también a un grupo de explotadores, pero dirigido directamente a la actividad de transporte sosteniendo que la responsabilidad global no puede exceder el límite que establece el mismo artículo 5, es decir, 300 millones de DEG.

El apartado 4 establece un límite a la responsabilidad del explotador que viera afectados varias instalaciones nucleares en un solo accidente a la suma que corresponde aplicar, 300 millones de DEG, si el Estrado de la Instalación no aporta ningún fondo público o 150 millones de DEG para el caso contrario, a su vez el Estado también puede limitar la cuantía de los fondos públicos, al igual que en el párrafo 3.

El párrafo 5 alude a otro tema de vital importancia de la Convención y es a la responsabilidad del explotador, sosteniendo que siempre será este el único responsable de los daños nucleares. Ya habíamos expresado que en este caso la responsabilidad es netamente objetiva y está basada en el riesgo creado, con lo cual si existe daño nuclear el responsable, prima facie, es el explotador de la Instalación Nuclear. Sin embargo, esta disposición no afectará los acuerdos internacionales sobre transporte de sustancias nucleares que establezcan otro tipo de responsabilidad u otra forma de atribución de la misma, ya sea que se encuentren vigentes o no a la fecha de la firma de la Convención.

El apartado 6 aclara que nadie será responsable de pérdidas o daños no nucleares, aún en el caso en que, en principio, hubieran podido ser determinados como daños nucleares. Al tratar la Convención específicamente el daño nuclear, al que también define, deja librado a la actividad judicial la determinación de las responsabilidades no nucleares.

Por su parte, el apartado 7 establece que sólo se podrá entablar una acción directa contra la persona que haya dado la garantía financiera necesaria al explotador, requerida para habilitarlo a realizar la actividad nuclear, si así lo permite la legislación del Estado del Tribunal Competente.

Por su parte el artículo 4, de la Convención originaria de 1963, que sostiene uno de los pilares jurídicos del sistema de responsabilidad por daño nuclear, también fue modificado por su Protocolo de Enmienda, surgiendo de dicho cambio el siguiente texto: 1. La responsabilidad del explotador por daños nucleares con arreglo a la presente Convención será objetiva.

2. Si el explotador prueba que la persona que sufrió los daños nucleares los produjo o contribuyó a ellos por negligencia grave o por acción u omisión dolosa, el tribunal competente podrá, si así lo dispone su propia legislación, exonerar total o parcialmente al explotador de su obligación de abonar una indemnización por los daños sufridos por dicha persona.

3. Con arreglo a la presente Convención no engendrarán responsabilidad alguna para el explotador los daños nucleares que, según él demuestre, se deban directamente a conflicto armado, hostilidades, guerra civil o insurrección.

4. Cuando los daños nucleares y otros daños que no sean nucleares hayan sido originados por un accidente nuclear, o conjuntamente por un accidente nuclear y otra u otras causas diversas, se considerará, a los efectos de la presente Convención, que los daños no nucleares, en la medida en que no puedan diferenciarse con certeza de los daños nucleares, son daños nucleares originados por el accidente nuclear. Sin embargo, cuando los daños nucleares hayan sido causados conjuntamente por un accidente nuclear cubierto por la presente Convención y por una emisión de radiaciones ionizantes que no esté cubierta por ella, ninguna cláusula de la presente Convención limitará ni modificará la responsabilidad que, sea respecto de cualquier persona que haya sufrido los daños nucleares, sea como consecuencia de la interposición de un recurso o de una demanda de repetición, recaiga en las personas a quienes incumba la responsabilidad por esa emisión de radiaciones ionizantes.

5. El explotador no será responsable con arreglo a la presente Convención por los daños nucleares causados:

a) a la instalación nuclear propiamente dicha y a cualquier otra instalación nuclear, incluida una instalación nuclear en construcción en el emplazamiento en que esa instalación esté situada;

b) a los bienes situados en el mismo emplazamiento que se utilicen o se vayan a utilizar en relación con cualquiera de dichas instalaciones.

6. La indemnización por daños causados al medio de transporte en el que al producirse el incidente nuclear se hallasen los materiales nucleares que hubiesen intervenido en él no tendrá por efecto reducir la responsabilidad del explotador respecto de otros daños a una cuantía inferior a 150 millones de DEG, o cualquier cuantía superior establecida por la legislación de una Parte Contratante o una cuantía determinada con arreglo al apartado c) del párrafo 1 del artículo V.

7. Ninguna de las disposiciones de la presente Convención afectará a la responsabilidad de una persona física que por acto u omisión dolosa haya causado un daño nuclear que de conformidad con lo dispuesto en los párrafos 3 ó 5 del presente artículo no impone responsabilidad alguna al explotador con arreglo a la presente Convención.

En relación a lo ordenado en este artículo de la Convención de Viena y su modificación ya adelantemos algunos aspectos, pero es ahora el momento de desarrollarlos con mayor precisión. Tal como se manifiesta, la Convención adopta la forma de responsabilidad objetiva basada en el riesgo creado al desarrollar la actividad nuclear para obtener un lucro y como tal es al operador de la instalación nuclear a quien corresponde probar que el hecho que origina el daño no le es imputable, como única forma de evadir la responsabilidad. Las víctimas del daño nuclear sólo deberán probar la relación de causalidad que los une con los hechos. Es por todo esto que el inciso 2 comienza diciendo “Si el explotador prueba...” haciendo referencia a quien sufrió los daños nucleares los produjo o contribuyó a ellos por negligencia grave o por acción u omisión dolosa. En este supuesto el tribunal del Estado de la instalación podría liberar al operador de indemnizar total o parcialmente los daños sufridos por la víctima. Aun así la actividad es tan sensible que la negligencia grave, acción u omisión dolosa de un tercero, seguramente esta fundada en una negligencia o impericia del propio operador que por alguna circunstancia en particular disminuye la esfera de protección que su actividad lo obliga a tener sobre todo el material sensible. Esta situación es la valorada por la Convención cuando no determina la eximición total del explotador para esta hipótesis y deja abierta la posibilidad de que la eximición sea parcial.

El apartado 3, en cambio, lo exime completamente de la responsabilidad de los daños nucleares que se originen, siempre que “...el demuestre...” se deban directamente a conflicto armado, hostilidades, guerra civil o insurrección. En este caso, observamos que se respeta celosamente la inversión de la carga de la prueba producto de la responsabilidad objetiva, aun en supuestos que naturalmente son de público conocimiento. La exageración de “demostrar” que pesa sobre el explotador está basada en el requerimiento de la explicación de que la misma esfera de seguridad que tratábamos en el punto anterior, y que debe cubrir la actividad y materiales, se mantenía intacta y conforme a las regulaciones internacionales y locales y que sólo por las causas mencionadas el daño llegó a producirse.

Para lo establecido en el apartado 4, el explotador es siempre responsable de los daños nucleares y también de los no nucleares causados por un accidente nuclear o por un accidente nuclear y otra circunstancia distinta, pero colateral o sucesiva, cuando no sea posible determinar o separar los efectos de los siniestros. En este supuesto todo se tomaría como daño nuclear, sin importar su distinta génesis. Sin perjuicio de ello, cuando se trate de daños nucleares producidos conjuntamente por un accidente nuclear cubierto por la Convención y por una emisión de radiaciones ionizantes, contemporánea, pero de distinto origen y no cubiertos por la Convención, esta no limitará la responsabilidad del productor de la segunda cuando hacia él se interponga un recurso o una demanda de repetición a efectos de que indemnice los daños ocasionados.

El apartado 5 hace referencia también a supuestos de eximición de la responsabilidad cuando los daños se produzcan sobre bienes donde se desarrolla la actividad nuclear o bienes ubicados dentro de los límites de su emplazamiento, aún aquellos en construcción. El inciso b agrega a todos aquellos bienes accesorios que fueran a utilizarse o se utilicen en las instalaciones, siempre que se encuentren en el perímetro de la instalación afectada. En el caso de que la titularidad de alguno de los bienes

correspondientes a este apartado no pertenezca al explotador de la instalación, su propietario deberá recurrir al derecho común para lograr el resarcimiento.

Por otro lado el apartado 6 hace expresa referencia al incidente ocurrido en el medio de transporte de las sustancias nucleares productoras del hecho sosteniendo que su indemnización no tendrá por efecto limitar la responsabilidad respecto de otros daños no producidos en el transporte, pero sí originados por la misma causa.

Ninguna de las disposiciones de la presente Convención, reza el apartado 7, afectará a la responsabilidad de una persona física que por acto u omisión dolosa haya causado un daño nuclear que de conformidad con lo dispuesto en los párrafos 3 ó 5 del presente artículo no impone responsabilidad alguna al explotador con arreglo a la presente Convención. Tal como se establece, cuando el explotador es eximido de la responsabilidad la reparación del daño debe ser asumida por quien lo produjo, pero al no tratarse del explotador de la instalación nuclear, la Convención de Viena deja de tener efectos para pasar a regir el derecho común de Estado de la Instalación.

### **Bibliografía**

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA. El núcleo atómico: sus transformaciones. Buenos Aires: CNEA, 1979a

La energía nuclear en la República Argentina. Buenos Aires: CNEA, 1979b.

La realidad sobre la radiación en dosis bajas. Buenos Aires: CNEA, 1980.

MARTINEZ FAVINI, Jorge. Madurez del derecho nuclear. Buenos Aires: CNEA, 1986.

NUCLEOELECTRICA ARGENTINA SOCIEDAD ANONIMA. 18 Respuestas sobre las centrales nucleares. Buenos Aires: NASA, 2004.

### **Obras de referencia consultadas**

Gran Enciclopedia Universal Espasa Calpe. Buenos Aires: Planeta, 2005, t. 32.

Gran Espasa Diccionario Enciclopédico. Madrid: Espasa Calpe, 1997. ♦